89 HN 00 136

SPÉCIFICATION D'ENTREPRISE

Octobre 1989 **HN 64-S-35**

Armoires préfabriquées pour réseaux souterrains ruraux

ELECTRICITÉ DE FRANCE /CENTRE DE NORMALISATION

© 1989 - EDF

© 1989 EDF - IPN - 1, avenue du Général de Gaulle - 92140 CLAMART (FRANCE)

ELECTRICITE DE FRANCE
Document de Normalisation

SPECIFICATION TECHNIQUE

ARMOIRES PREFABRIQUEES POUR RESEAUX SOUTERRAINS RURAUX

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
1. - GENERALITES	
1.1. - Domaine d'application	5
1.2. - Conditions générales d'aspect, de mise en œuvre et de maintenance	5
1.3. - Accessibilité de l'équipement	5
1.4. - Schéma électrique	5
2. - CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS CONSTITUTIFS	
2.1. - Caractéristiques de l'armoire	6
2.2. - Equipement électrique	17
2.3. - Circuits de protection et de mise à la terre	17
2.4. - Pancartes et affiches réglementaires	18

3. - INSTALLATION SUR LE SITE 19

4. - ESSAIS

4.1. - Equipement de l'armoire pour les essais 20

4.2. - Contrôles préliminaires 20

4.3. - Vérification des degrés de protection 20

4.4. - Essais de tenue aux contraintes mécaniques 21

4.5. - Essais de tenue à la corrosion des matériaux à base de ciment ou métalliques 21

4.6. - Essais sur autres matériaux 22

5. - DIRECTIVES POUR L'ETABLISSEMENT DU DOSSIER D'IDENTIFICATION

5.1. - Définition 23

5.2. - Composition du dossier d'identification 23

5.3. - Etablissement et diffusion 24

5.4. - Mise à jour du dossier d'identification 24

6. - DOCUMENTS AUXQUELS IL EST FAIT REFERENCE

6.1. - Documents EDF 25

6.2. - Normes établies par l'Union Technique de l'Electricité 25

6.3. - Normes de l'Association française de Normalisation 25

6.4. - Autres normes 26

ANNEXE A Schéma unifilaire des circuits MT 28

ANNEXE B Dimensions de l'armoire 29

ANNEXE C Circuit de terre 30

ANNEXE D Sommaire-type d'une notice 31

ANNEXE E Fiche de caractéristiques 33

AVANT-PROPOS

Les réflexions et les études menées à la suite des incidents généralisés survenus ces dernières années sur les réseaux aériens à moyenne tension ont abouti à l'expression de nouveaux besoins en appareillage.

En effet, la mise en souterrain, même partielle, des réseaux MT de type rural a nécessité le développement d'un appareillage de dérivation s'intégrant à ces réseaux.

La spécification EDF HN 64-S-42 définit l'appareillage de dérivation simplifié répondant à ce besoin.

Le présent document suit le même plan que la spécification EDF HN 64-S-33 "*Postes de distribution publique préfabriqués en élévation*". L'armoire répondant à la présente spécification a en effet un rôle proche de celui du poste défini dans la spécification EDF HN 64-S-33.

1. - GENERALITES

1.1. - DOMAINE D'APPLICATION

La présente spécification s'applique aux armoires préfabriquées pour réseaux souterrains ruraux, déplaçables, destinées à abriter l'appareillage de dérivation simplifié défini dans la spécification EDF HN 64-S-42 dont le schéma unifilaire est rappelé en annexe A.

La prescription des essais de qualification de cette armoire est également incluse dans cette spécification.

1.2. - CONDITIONS GENERALES D'ASPECT, DE MISE EN ŒUVRE ET DE MAINTENANCE

Ces armoires doivent répondre aux spécifications techniques en vigueur et l'enveloppe, comme le matériel qu'elle abrite, doit être conforme aux degrés de protection prescrits.

Elles doivent s'intégrer facilement dans le paysage environnant et, de ce fait, être discrètes et présenter des qualités d'esthétique industrielle. Leur mise en place doit être facile et ne doit pas excéder une demi-journée (excavation prête, raccordement exclu).

1.3. - ACCESSIBILITE DE L'EQUIPEMENT

Les armoires doivent être conçues de telle sorte que les opérations courantes d'exploitation (manoeuvre des appareils MT) soient aisées.

La disposition de l'appareillage doit permettre :

- un accès facile aux organes de manœuvre ;
- le raccordement aisé de câbles MT de section inférieure ou égale à 240 mm^2 ;
- le respect des rayons de courbure des câbles tels que définis à l'article 2.2.2. ;
- l'accès aux bornes de raccordement de l'appareillage ;
- la mise en place des pavés de terre ;
- l'installation des accessoires d'essai des câbles.

1.4. - SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique des circuits principaux est fourni en annexe A.

Il n'est pas prévu de circuits auxiliaires à basse tension dans l'armoire. Les seules fileries sont celles des détecteurs de défauts.

2. - CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS CONSTITUTIFS

2.1. - CARACTERISTIQUES DE L'ARMOIRE

2.1.1. - Conditions générales d'utilisation

Les armoires sont prévues pour être installées à l'extérieur, dans les conditions suivantes :

- l'armoire doit pouvoir supporter sans dommage :
  - . une température ambiante de + 40 °C,
  - . une température ambiante de - 40 °C ;
- l'altitude n'excède pas 3 000 mètres ;
- la vitesse du vent n'excède pas 50 m/s ;
- les matériaux et leurs revêtements doivent permettre l'utilisation de l'enveloppe en zones normales de pollution, c'est à dire en zones marine, urbaine et rurale ;
- il y a lieu de tenir compte de toutes les précipitations, des changements rapides de température (condensation) et des effets du rayonnement solaire pour définir les étanchéités et la protection contre la corrosion ;
- les armoires définies dans la présente spécification ne sont pas prévues pour résister à une pression due à la présence de terres (installation en talus). En cas de besoin, un accord préalable devra intervenir entre le constructeur et l'acheteur.

2.1.2. - Architecture

Par sa forme, ses dimensions et sa couleur, l'armoire doit être discrète et bien intégrée dans l'environnement.

L'armoire préfabriquée constituée d'une partie en élévation appelée "enveloppe" et d'une partie appelée "cuve" est monobloc.

Pour faciliter les manœuvres d'exploitation, le constructeur proposera, en option, un trottoir d'au moins de 0,70 m de largeur, implanté sur toute la longueur de la face d'accès de l'armoire. Ce trottoir d'exploitation, préfabriqué, sera fixé à l'armoire soit en usine, soit facilement sur le site. Le trottoir devra se situer à environ 10 cm au-dessus du niveau du sol. Il devra être conçu de manière à assurer l'écoulement des eaux vers l'extérieur de l'armoire.

Pour des raisons d'esthétique et de sécurité pour les tiers, aucun équipement, huisserie, serrurerie ou accessoire ne devra dépasser de plus de 6 cm le plan de chaque face de l'enveloppe.

2.1.3. - Matériaux

L'enveloppe peut être réalisée à l'aide de matériaux différents, soit en béton, soit en métal.
La cuve doit être en béton.

L'appareillage de dérivation simplifié est fixé sur un châssis ou aux parois.

L'utilisation d'autres matériaux devra faire l'objet d'un accord préalable d'EDF.

2.1.4. - Dimensions (voir annexe B)

Les dimensions de l'armoire doivent être telles que son installation n'entre pas dans le champ d'application du permis de construire (Décret n° 86.72 du 15 janvier 1986 p 770).

Soit :

- surface hors œuvre nette de l'enveloppe égale à 2 m^2 (+ 0, - 4 %) (trottoir d'exploitation non compris);
- hauteur au-dessus du sol ne dépassant pas 1,50 m ;
- profondeur de la partie enterrée comprise entre 0,30 et 0,80 m par rapport au niveau du sol ;
- hauteur libre sous plafond égale à 1,40 m.

Aucun volume, utile à l'installation d'équipements, n'est toléré en débordement de la surface hors œuvre nette.

2.1.5. - Caractéristiques fonctionnelles de l'enveloppe

2.1.5.1. - Comportement au feu (1)

Les matériaux utilisés pour la cuve et l'enveloppe (support de l'appareillage et toit compris) doivent être de classe M_0 ou M_1 (2).

2.1.5.2. - Tenue mécanique

Toutes dispositions constructives doivent être prises :

- pour qu'il ne se produise en aucun cas de déformation de l'enveloppe durant les opérations de manutention. La méthode et les moyens à utiliser pour ces opérations devront être clairement précisés dans la notice du constructeur ;
- pour que la partie supérieure de l'enveloppe, ou toit, puisse supporter une charge de 250 daN/m^2 ;
- pour que le support de l'appareillage intérieur puisse supporter une charge de 500 daN/m^2 sur toute sa surface, y compris les trappes d'accès à la cuve ;
- pour que toute la structure et les parois verticales puissent supporter une pression interne ou externe de 300 daN/m^2 ;
- pour que les portes en position fermée et pour que les grilles de ventilation puissent supporter des chocs mécaniques correspondant à une énergie de 20 J appliqués de l'intérieur ou de l'extérieur du poste ;
- pour que le trottoir d'exploitation puisse supporter une charge de 500 daN/m^2 sur toute sa surface.

(1) CCH, R121 - Arrêté du 30 juin 1983.
(2) Classification de l'Arrêté du 4 juin 1973.

Si les contraintes climatiques ou les conditions particulières d'installation (possibilité de stationnement ou de circulation de véhicule sur le trottoir d'exploitation) peuvent entraîner des surcharges supérieures aux valeurs indiquées, un accord préalable devra intervenir entre le constructeur et EDF, à la demande de l'utilisateur.

Le constructeur devra présenter les justifications et notes de calcul ayant servi à la définition de la structure des divers éléments de l'armoire. En cas d'utilisation de béton, il précisera les critères de choix de ses composants et de sa mise en œuvre.

2.1.5.3. - **Etanchéité**

Toutes dispositions constructives doivent être prises :

- pour garantir la tenue dans le temps d'une étanchéité parfaite de la partie supérieure de l'enveloppe, ou toit. Cette étanchéité peut être assurée par un revêtement extérieur.
  Le toit devra présenter une pente d'au moins 2 % permettant l'écoulement des eaux pluviales (pas d'utilisation de gouttière) : aucune accumulation d'eau ne doit s'y produire ;

- pour assurer l'évacuation d'eau de la cuve : des orifices doivent être aménagés au niveau le plus bas de la cuve, soit dans le fond, soit dans les parois verticales ;

- pour empêcher toute accumulation d'eau sur le support d'appareillage intérieur (l'eau ou la neige pouvant pénétrer par les ventilations ou par la porte ouverte) ;

- pour éviter toute infiltration d'eau par les parois pleines verticales : l'étanchéité peut être obtenue par un revêtement extérieur.

2.1.5.4. - **Huisserie - Serrurerie**

L'accès à l'armoire pour manœuvre de l'appareillage doit pouvoir être réalisé par une ou deux portes sur la face avant de l'enveloppe. Aucun éclairage électrique n'étant prévu, l'ouverture devra être suffisante pour assurer un éclairage naturel.

Les portes doivent s'ouvrir vers l'extérieur (droite poussant ou gauche poussant), pouvoir se rabattre complètement sur le plan de la paroi ou dans son prolongement de manière à ne pas créer d'obstacle ni de prise au vent et, de plus, être munies d'un dispositif d'arrêt les maintenant ouvertes à environ 90° et 180°.

La partie inférieure des portes doit être au minimum à 5 cm au-dessus du niveau du trottoir d'exploitation afin d'éviter tout risque de coincement.

Les portes en position fermée ne doivent pas pouvoir être démontées de l'extérieur.

Pour éviter tout risque de coincement, chaque porte doit présenter un jeu d'au moins 5 mm par rapport à l'huisserie.

Aucun joint ne doit être installé entre l'huisserie et le vantail des portes.

Les portes doivent être équipées d'une serrure du modèle utilisé par le distributeur. La serrure ne doit pas être démontable de l'extérieur. Le support de serrure doit pouvoir être démonté de l'extérieur à l'aide d'un outil (burin, scie, perçeuse...) en cas d'incident de la serrure.

Les portes doivent être équipées de moraillons pouvant recevoir un cadenas ayant une anse de 10 mm de diamètre.

La porte d'accès à l'aire de manœuvre doit comporter à l'extérieur, dans un rectangle de 75 x 35 cm, les affiches réglementaires décrites au paragraphe 2.4.

2.1.5.5. - **Degré de protection procuré par l'enveloppe**

L'enveloppe devra satisfaire au degré de protection IP 35 et résister aux chocs mécaniques correspondant au chiffre 9 (NF C 20-010).

2.1.5.6. - **Accès aux raccordements**

Pour l'accès aux raccordements, il est admis de démonter les parois latérales de l'enveloppe, à condition que :

- par construction, elles ne puissent être démontées que lorsque les portes de l'armoire sont ouvertes, et qu'il soit impossible de les remonter portes fermées ;

- ces parois puissent être remises en place après modification des raccordements (déconnexion d'une direction et positionnement de celle-ci sur supports isolants ou de mise en court-circuit, puis mise en place de bouchons isolants pour parties fixes).

2.1.6. - **Disposition des équipements**

La disposition des équipements à l'intérieur de l'enveloppe doit permettre la manœuvre aisée des interrupteurs ou sectionneurs de terre de l'appareillage MT.
En outre, il doit être possible d'accéder à tous les équipements contenus dans l'armoire.

Une distance minimale de 20 cm doit être respectée entre le tableau MT le plus haut, susceptible d'être installé dans l'armoire, et le plafond. Aucun équipement ne doit être installé au plafond.

Pour assurer la sécurité de l'exploitation, une distance minimale de 10 cm doit être respectée entre toutes les faces du tableau MT et les parois de l'enveloppe. Cette distance peut être réduite si des dispositions constructives vérifiées par des essais permettent d'assurer cette sécurité.

Néanmoins, pour protéger le tableau contre les effets de la condensation, cette distance minimale ne doit pas être inférieure à 2 cm.

Le tableau MT doit être disposé de telle sorte qu'il ne soit pas mouillé par l'eau ou la neige pénétrant éventuellement par des bouches de ventilations.

Les dispositifs de fixation des matériels doivent être rigides et construits avec des matériaux insensibles par nature ou par protection à la corrosion. Ils doivent permettre la fixation de tous les équipements pour lesquels l'armoire est conçue.

L'échange du tableau MT doit pouvoir être effectué sur le site sans usinage particulier (perçage, sciage, scellement). Pour réaliser cette opération, il est admis de démonter les portes, les parois latérales et le toit. Les dispositions du paragraphe 2.1.5.6. sont également applicables au toit.

Dans tous les cas, les divers équipements doivent être fixés de façon telle qu'ils puissent supporter sans dommage les vibrations d'origines extérieures provenant du transport ou de l'environnement sur le site ; ils doivent aussi présenter une bonne tenue aux efforts nécessités par les manœuvres d'exploitation.

2.1.7. - **Passage des câbles**

La cuve doit comporter, dans sa partie enterrée, deux entrées de câble sur chacune des faces latérales et trois entrées sur la face d'accès. Les entrées de câble doivent permettre le passage d'un fourreau de 160 mm de diamètre.

2.1.8. - **Esthétique de l'enveloppe**

Pour des raisons d'intégration à son environnement, l'armoire peut recevoir divers habillages, tels une toiture rapportée (tuiles, ardoises...) ou un recouvrement des portes. Ces habillages ou accessoires ne sont pas intégrés dans cette spécification ; ils sont un complément à l'armoire et ne peuvent se substituer aux fonctions décrites dans cette spécification.

En plus des critères de forme, de dimensions et de couleurs, l'armoire doit présenter un bon aspect de finition après la mise en œuvre des revêtements de surface.

Les surfaces extérieures et intérieures doivent être régulières et soignées, exemptes de soufflure et de cloque.

Les arêtes doivent être sans écornure ni épaufrure.

Une palette de couleurs assez large doit pouvoir être proposée soit par un revêtement sur les surfaces extérieures, soit par une teinte "dans la masse" des matériaux.

Afin d'éviter la pose d'affiches, il est recommandé que les panneaux extérieurs présentent des reliefs (bossages ou crépi par exemple).

En cas d'utilisation de peinture anti-affiches, anti-insectes ou autre fonction complémentaire à la demande du distributeur, le constructeur devra prouver l'efficacité du revêtement.

Les surfaces intérieures peuvent être revêtues d'enduit ou de peinture (blanche ou bleue claire). Il s'agit uniquement d'un revêtement de propreté.

2.1.9. - **Caractéristiques des bétons**

2.1.9.1. - **Composants du béton**

En cas d'utilisation de béton, ses composants doivent être conformes aux normes en vigueur et sa mise en œuvre réalisée suivant les règles de l'art.

2.1.9.1.1. - **Ciment**

Il doit être conforme aux normes et admis à la marque NF-VP (liants hydrauliques).

Le dosage minimal du ciment correspond à celui des ouvrages en béton armé exposés mais sans agressivité particulière : dosage minimal.

Il est calculé à partir de la formule suivante :

$$C = \frac{550}{\sqrt[5]{(1{,}25\ D)}}$$

avec C : dosage en kg/m^{3}de béton
D : dimension du tamis en mm correspondant au plus gros granulat.

2.1.9.1.2. - **Granulats**

Sables pour béton

Les sables utilisés ont des fuseaux de régularité entrant à l'intérieur du fuseau de spécification suivant :

Tableau 1
Sables pour béton

Tamis en mm	Tamisats Pourcentage du poids total du sable	
	au moins	au plus
5	98	-
2,5	85	95
1,25	65	85
0,63	40	60
0,315	20	38
0,16	10	20
0,08 alluvionnaire	-	3
0,08 concassé	-	6

Si le sable extrait ou fabriqué a une granularité qui ne s'inscrit pas dans le fuseau, il est soit traité soit mélangé avec un ou plusieurs autres sables. Le constructeur effectue si nécessaire le dosage séparé des sables élémentaires à la centrale à béton.

Propreté

Les granulats sont nettoyés, si nécessaire, par lavage ou dépoussiérage.

Le contrôle de la propreté des sables est réalisé par la méthode d'équivalent de sable avec piston. Dans le cas d'un sable obtenu par mélange, le contrôle porte sur le mélange et non pas sur chaque constituant. L'équivalent de sable est compris entre 70 et 80.

Gravillons et cailloux

La granularité des gravillons et cailloux est définie par la valeur des seuils de granularité d, D, $\frac{d+D}{2}$, d et D désignant les dimensions des mailles des tamis.

Pour un tamis

. de maille 0,63 d, le tamisat est inférieur à 3 %,
. de maille d le tamisat est inférieur à 10 %,
. de maille $\frac{d+D}{2}$, le tamisat est compris entre un tiers et deux tiers du poids initial.

Sur un tamis

. de maille D , le refus est inférieur à 10 %,
. de maille 1,56 D, le refus est nul.

La propreté des gravillons et cailloux est caractérisée par le tamisat à la maille de 0,5 mm qui est inférieur à 2 % et par la "valeur de bleu" obtenue à l'essai au bleu de méthylène qui est inférieure à 1 g pour 100 g de fines.

Propriétés physiques et mécaniques

En complément à la norme NF P 18-301, les granulats ont les caractéristiques suivantes :

. coefficient d'absorption d'eau (NF P 18-554) : Ab $\leq$ 4
. coefficient de friabilité des sables (NF P 18-576) : FS $\leq$ 30
. coefficient de Los Angelès (NF P 18-573) : LA $\leq$ 30
. coefficient micro-Deval en présence d'eau (NF P 18-572) : MDE $\leq$ 25

2.1.9.1.3. - **Adjuvants**

En cas d'utilisation, ils seront conformes aux normes et admis à la marque NF-adjuvants.

Ils seront accompagnés d'un certificat du fabricant, indiquant la date limite d'utilisation.

Les conditions d'emploi et de stockage seront conformes à celles données par le fabricant dans sa notice technique.

2.1.9.1.4. - **Aciers, armatures et treillis**

Ils doivent être homologués et identifiés (les aciers et les armatures par marquage, les treillis par étiquettes).

Les armatures utilisées sont choisies parmi celles agréées par le Ministre compétent pour une qualité déterminée produite dans une usine désignée.

Avant leur emploi, le constructeur procède à l'identification et au contrôle des caractéristiques mécaniques.

L'identification consiste à vérifier la présence du marquage prévu sur la fiche d'identification.

2.1.9.2. - **Critères de qualité**

2.1.9.2.1. - **Résistance mécanique en compression**

La résistance mécanique en compression sur éprouvettes à 28 jours, essai effectué suivant la norme NF P 18-406, devra correspondre à Fc 28 = 33 MPa (Fascicule 65 du CCTG - T 24.4).

2.1.9.2.2. - **Résistance mécanique en flexion**

La résistance mécanique en flexion par traction à 7 jours, essai effectué suivant la norme NF P 18-407, devra être supérieure ou égale à 2,5 MPa.

2.1.9.2.3. - **Porosité**

La porosité, déterminée selon le mode opératoire EDF CEMETE CE 86.079/B, ne devra pas être supérieure à 15 % pour un béton témoin, décrit ci-après ou selon un mode opératoire équivalent.

a) Conservation des éprouvettes pendant 28 jours minimum après fabrication dans l'eau ou dans l'air à 95 ± 5 % d'hygrométrie relative et à 20 ± 1 °C.

b) Saturation : chaque éprouvette est pesée (P1) puis mise en saturation sous vide dans l'eau déminéralisée. Des pesées successives sont effectuées tous les jours jusqu'à l'obtention de la constance du poids de l'éprouvette (P2).

c) Mesure du volume extérieur : celui-ci est obtenu par pesée hydrostatique de l'éprouvette qui est sortie de l'eau puis essuyée avant d'être introduite dans le panier de la balance hydrostatique. La lecture est effectuée après stabilisation de la balance, soit un poids P3.

d) Séchage : immédiatement après, l'éprouvette est placée dans une étuve régulée à 105 ± 5 °C. Des pesées successives sont effectuées tous les jours jusqu'à l'obtention de la constance du poids P4.

e) Expression des résultats :

Porosité P

. Volume des vides = $(P2 - P4)/\rho$
. Volume total = $(P2 - P3)/\rho$

avec ρ densité de l'eau

$$P = \frac{\text{Volumes vides}}{\text{Volume total}} \times 100 = \frac{P2 - P4}{P2 - P3} \times 100$$

Densité saturée

$$d\,\text{Sat.} = \frac{P3}{P2 - P3}$$

Densité sèche

$$d\,\text{Sec.} = \frac{P4}{P2 - P3}$$

2.1.9.2.4. - **Résistance au gel**

Elle est définie par l'évolution de la vitesse sonique durant 100 cycles de gel/dégel.

Les modalités et l'exécution des cycles gel/dégel sont définies dans le mode opératoire EDF CEMETE CE 86.228/A.

Tout autre mode opératoire devra faire l'objet d'un accord d'EDF.

a) Mode opératoire CEMETE

- Description des cycles de gel/dégel : la durée des cycles de gel/dégel est liée aux dimensions des éprouvettes de sorte que les températures soient obtenues à cœur.

  . Pour des dimensions d'éprouvettes inférieures ou égales à Δ 16 cm, h = 32 cm (cylindriques) ou 10 x 10 x 40 cm (prismatiques), le cycle de gel/dégel dure 6 heures : soit 4 heures de gel dans l'air à - 30 °C et 2 heures de dégel dans l'eau à + 20 °C (le niveau de l'eau est à quelques centimètres au-dessus des éprouvettes).

. Pour des dimensions d'éprouvettes supérieures à Δ 16 cm, h = 32 cm et Δ 25 cm, h = 50 cm (cylindriques) ou 10 x 10 x 40 cm et 20 x 20 x 80 cm (prismatiques), le cycle de gel/dégel dure 12 heures : soit 7 heures de gel dans l'air à - 30 °C et 5 heures de dégel dans l'eau à + 20 °C.

- Nature et nombre d'éprouvettes. Les éprouvettes peuvent être :

. obtenues par carottage dans un ouvrage,
. moulées dans le cadre d'une étude de formulation de béton résistant au gel.

Le nombre minimum d'éprouvettes pour l'essai est de 6 :

. 3 éprouvettes témoins conservées à + 20 °C,
. 3 éprouvettes soumises aux cycles de gel/dégel.

- Mesures :

Les mesures de la vitesse sonique seront effectuées :

. pour les éprouvettes témoins, en début et en fin d'essai,
. pour les éprouvettes soumises aux cycles de gel/dégel, en début d'essai et tous les 10 cycles.

b) Sanctions

A l'issue de l'essai :

- la vitesse sonique dans les éprouvettes ayant subi les 100 cycles ne devra pas être inférieure à 90 % de celle dans les éprouvettes témoins,

- la résistance mécanique en compression sur l'ensemble des éprouvettes devra être conforme à celle définie en 2.1.9.2.1.

2.1.9.2.5. - **Air occlus**

Il permet de vérifier l'efficacité des adjuvants entraîneurs d'air, essai effectué suivant la norme NF P 18-353, et devra être compris entre 3 et 5 %.

2.1.9.2.6. - **Parement fin**

La qualité du parement doit permettre la pose de revêtement sur le béton brut de décoffrage. Les opérations éventuelles de préparation des surfaces doivent être compatibles avec le système de revêtement utilisé.

Une règle de 2 mètres déplacée sur toutes les faces et en tous sens ne doit pas faire apparaître de flèche supérieure à 5 mm. Ces exigences correspondent à l'état soigné des parements défini dans le DTU n° 21 de septembre 1984.

2.1.9.3. - **Conditions de manutention**

Le constructeur fournira à EDF la note de calcul définissant la résistance mécanique minimale nécessaire aux opérations de démoulage et à une manutention sur site.

Aucune manutention sur site ne devra s'effectuer pour une résistance mécanique du béton inférieure à la valeur minimale définie dans la note de calcul.

Aucune armoire ne devra être transportée du site de production au site d'exploitation dans les 27 jours qui suivent le démoulage et si la résistance mécanique en compression, mesurée suivant la procédure de la norme NF P 18-406 est inférieure à 33 MPa.

En cas de modification de ces caractéristiques ou de la procédure, le constructeur devra fournir les justifications de son choix.

2.1.10. - **Caractéristiques des métaux**

2.1.10.1. - **Métaux bruts**

Les métaux utilisés bruts doivent être soit des aciers inoxydables, soit des tôles d'aluminium.

En cas d'utilisation d'aluminium, les tôles doivent être :

- de la série 5 000 : 5 754 (A-G3M) ou 5 086 (A-G4MC) ou
- de la série 6 061 (A-GS).

2.1.10.2. - **Métaux traités**

Si le traitement de surface utilisé figure dans le tableau ci-après, sa mise en œuvre doit être conforme aux normes correspondantes, figurant dans le même tableau :

TRAITEMENT	NORMES UTILISEES	SUBJECTILE	
		Acier	Aluminium
Galvanisation au trempé à chaud, à façon	UTE C 66-400 NF A 91-121 NF A 91-122 ISO 1460 ISO 1461	x	
Métallisation Zn et Zn/Al	HN 20-M-62 ISO R 2063	x	
Phosphatation	DIN 50 942	x	x
Chromatation	ISO 3613 ISO 3892 ISO 4520	x	x

Tout autre traitement devra être conforme à une norme (nationale ou internationale) et faire l'objet d'un accord entre constructeur et EDF.

2.1.10.3. - **Métaux peints**

Les métaux bruts ou traités peuvent être peints à l'aide d'un système de revêtement.

S'ils sont grenaillés et peints de façon automatique, la mise en œuvre doit être conforme aux normes NF A 35-511 et NF A 35-512.

2.1.11. - **Caractéristiques des autres matériaux**

Tout autre matériau utilisé devra être conforme à la norme correspondante et faire l'objet d'un accord entre constructeur et EDF.

2.1.12. - **Durée de vie**

La durée de vie s'entend au sens de la norme NF X 60-500.

La durée de vie est décomptée à partir de la mise à disposition de l'armoire équipée chez le constructeur.

2.1.12.1. - **Durée de vie de l'armoire**

Dans les conditions générales d'utilisation définies en 2.1.1., les caractéristiques fonctionnelles de l'enveloppe définies en 2.1.5.1., 2.1.5.2., 2.1.5.3. et 2.1.5.6. doivent être conservées pendant au moins 30 ans, quels que soient les matériaux utilisés.

2.1.12.2. - **Durée de vie des bétons**

Le constructeur devra prendre toutes dispositions pour interdire pendant une période d'au moins 10 ans, toute dégradation de la structure, en particulier fissure, écornure, épaufrure, désagrégation ou éclatement.

2.1.12.3. - **Durée de vie des parties métalliques (brutes ou traitées)**

Le degré d'enrouillement de l'ensemble après 10 ans, doit être inférieur au degré d'enrouillement de valeur Ri 2 défini par le cliché de référence de la norme ISO 4628/2 ou bien, inférieur au degré de valeur Re 2 défini par le cliché 8 de l'échelle européenne de degrés d'enrouillement pour peinture antirouille.

2.1.12.4. - **Durée de vie des systèmes de revêtement**

Un système de revêtement est jugé satisfaisant, quel que soit le subjectile (béton ou métal), si :

- au terme de 10 ans, les modifications d'aspect, caractérisées par un cloquage, un craquelage profond suivi d'écaillage, un faïençage, un farinage ne dépassent pas, isolées ou cumulées, la limite de 1 % par m^2 ;

- au terme de 8 ans, la valeur de l'adhérence du feuil sur le subjectile est supérieure à 1,5 MPa, l'essai étant réalisé suivant la norme NF J 17-082 ;

- au terme de 6 ans, l'altération de la couleur ou l'atténuation du brillant sont uniformes sans nuire à l'esthétique. Cette disposition s'applique également aux matériaux teintés dans la masse.

2.1.12.5. - **Durée de vie des autres matériaux**

Pour tout autre matériau, la durée de vie, les critères et les seuils d'acceptation feront l'objet d'un accord entre constructeur et EDF.

2.2. - EQUIPEMENT ELECTRIQUE

2.2.1. - **Appareillage MT**

Les schémas des tableaux MT, conformes à la spécification EDF HN 64-S-42, sont présentés en annexe A.

2.2.2. - **Raccordements MT**

La connexion au réseau est réalisée par câble tripolaire à isolation synthétique (conforme à la spécification EDF HN 33-S-23) de section inférieure ou égale à 240 mm^2.

Les raccordements au tableau MT sont réalisés par prises de courant 24 kV - 400 A. Ces accessoires doivent être conformes à la spécification technique en vigueur (HN 52-S-61) ainsi qu'au Guide Technique de la Distribution.

Le rayon de courbure des câbles doit être respecté.

Ces rayons de courbure minimaux sont :

Section du câble (mm^2)	Câbles unipolaires (cm)	Câbles torsadés (cm)
50	45	60
95	45	70
150	60	80
240	60	90

2.2.3. - **Installations électriques à basse tension**

L'armoire doit pouvoir être équipée de détecteurs de défauts MT.

2.3. - CIRCUITS DE PROTECTION ET DE MISE A LA TERRE (voir annexe C)

2.3.1. - Mise à la terre des masses

Le circuit de mise à la terre des masses doit être en cuivre, d'une section minimale de 25 mm^2, en conducteur nu ou isolé. Le circuit doit comporter, en un point aisément accessible, une borne en cuivre ou en laiton lisse de 12 mm de diamètre et de 40 mm de longueur, qui sera réunie à une prise de terre extérieure et qui permettra la mesure de la valeur de la résistance de cette prise de terre.

Les éléments à relier à ce circuit de terre, sont :

- l'enveloppe de l'armoire si elle est métallique ;
- l'enveloppe du tableau MT à partir de la borne prévue à cette effet ;
- les écrans métalliques et le conducteur de terre des câbles MT ;
- l'armature métallique éventuelle du béton, de la cuve, du radier et du trottoir d'exploitation. Ces points de raccordement doivent être accessibles, afin de permettre un contrôle de la continuité électrique ;
- la ceinture équipotentielle définie au paragraphe 3.

Les portes d'accès et les grilles de ventilation ne doivent pas être reliées intentionnellement à ce circuit de terre si l'enveloppe est en béton.

Il n'est pas nécessaire que les raccordements de chacun de ces éléments au circuit de terre des masses soient visibles à l'exception du raccordement de la ceinture équipotentielle et de l'armature du trottoir d'exploitation si celui-ci est installé sur le site ; ils peuvent être réalisés dans la cuve.

2.4. - PANCARTES ET AFFICHES REGLEMENTAIRES

L'armoire doit être pourvue des pancartes et affiches réglementaires suivantes :

- à l'extérieur de l'armoire sur le vantail d'accès :

  . AF 20 Instructions concernant les dangers présentés par les courants électriques et les secours à apporter aux victimes.

  . PR 10 Pancarte d'avertissement du danger et d'interdiction d'accès.

  . PR 11 Plaque additionnelle d'identification de l'armoire.

- à l'intérieur de l'armoire :

  . AF 20 et PR 11.
  . Mode d'emploi du tableau MT.

Une plaque d'identification, visible de l'extérieur, devra mentionner au minimum :

- le nom du constructeur,
- le type de l'armoire, l'année de fabrication et un indice (n° d'ordre) permettant de le situer dans la fabrication,
- l'unité de fabrication,
- HN 64-S-35.

3. - INSTALLATION SUR LE SITE

La mise en œuvre ne doit pas nécessiter d'importants travaux préparatoires de maçonnerie. Les interventions sur le chantier à charge de l'utilisateur, sont limitées :

- à l'exécution du terrassement ou de l'excavation ;
- à la pose à fond de fouille d'un conducteur de terre en cuivre nu de 25 mm^2 de section minimale, formant boucle ;
- à la mise en place d'une forme de sable, dressée de niveau, ou de béton maigre selon la nature du terrain ;
- aux raccordements des canalisations électriques extérieures ;
- à la confection du trottoir d'exploitation, si celui-ci n'est pas fourni par le constructeur et éventuellement d'un trottoir de propreté ;
- à la pose et au raccordement de la ceinture équipotentielle fournie avec l'armoire et constituée par un câble en cuivre nu de 25 mm^2 de section. Celle-ci sera posée à 50 cm autour de l'enveloppe à une profondeur d'environ 20 à 30 cm. Le câble fait partie de la fourniture du constructeur de l'armoire.

4. - ESSAIS

4.1. - EQUIPEMENT DE L'ARMOIRE POUR LES ESSAIS

Le matériel présenté aux essais est livré complètement équipé de son appareillage et de ses détecteurs de défauts (câbles et raccordements MT exclus).

Le choix des équipements en fonction des diverses variantes présentées dans le dossier d'identification de l'armoire, est réalisé au préalable en accord entre le constructeur et EDF.

Les orifices de passage de câbles sont obturés. La manutention de l'armoire pendant les essais est réalisée par les Laboratoires d'Essais, l'armoire pouvant être posée directement sur le sol ou montée sur un châssis provisoire.

4.2. - CONTROLES PRELIMINAIRES

4.2.1. - Etude du dossier d'identification de l'armoire présentée en essai

Avant les essais, le constructeur de l'armoire doit fournir un dossier d'identification (D.I.) daté et certifié conforme au prototype présenté en essai.

Le D.I. sera rédigé conformément aux directives du paragraphe 5. La conformité des informations contenues dans le D.I. de l'armoire sera contrôlée. De plus, il pourra être éventuellement nécessaire de compléter le D.I. initial afin d'obtenir une identification plus précise et plus détaillée de l'armoire en essai.

4.2.2. - Contrôles fonctionnels

Il s'agit de vérifier l'ensemble des dispositions constructives décrites dans le paragraphe 2 et notamment de s'assurer que le système de blocage des portes est indépendant de l'environnement de l'armoire (pas de fixation sur trottoir par exemple). On vérifiera également la rigidité du système ainsi que le respect des angles d'ouverture.

4.3. - VERIFICATION DES DEGRES DE PROTECTION (NF C 20-010)

Les degrés retenus sont IP 35 avec le chiffre 9 pour les chocs mécaniques.

Lors des essais, on vérifie :

a) la protection des personnes contre les contacts ou l'approche de parties sous tension et la protection du matériel contre la pénétration de corps solides. On ne doit pas réussir à faire pénétrer un fil rectiligne et rigide de $2{,}5\ ^{+0{,}05}_{-0}$ mm de diamètre coupé suivant une section droite, appliqué avec une force de 3 N ± 10 %.

   En outre, pour éviter la pénétration de petits animaux, on s'assure qu'il n'est pas possible d'introduire une bille de $12\ ^{+0{,}05}_{-0}$ mm de diamètre à l'intérieur de l'enveloppe avec une force de 30 N ± 10 %.

b) la protection du matériel contre la pénétration de l'eau. On effectue l'essai défini au chapitre 8.5 de la norme NF C 20-010, avec une distance de 2,5 m entre la buse et la surface de l'enveloppe. La projection ne sera effectuée que sur la partie située normalement en élévation.

L'équipement électrique protégé par l'enveloppe ne doit pas être mouillé et l'on ne doit pas constater d'accumulation d'eau à l'intérieur de l'enveloppe.

c) la protection contre les dommages mécaniques. Cet essai consiste à faire tomber un marteau de 5 kg d'une hauteur de 0,4 m (20 J), l'extrémité du marteau présentant un rayon de courbure de 50 mm. Cet essai est effectué à la température de l'air ambiant en plusieurs endroits du toit, des faces latérales, des grilles de ventilation et des portes en position fermée.

Les chocs seront appliqués de l'intérieur et de l'extérieur du poste.

L'enveloppe doit, après essais, conserver le degré de protection spécifié pour la protection des personnes et du matériel, et contre la pénétration des liquides. Le bon fonctionnement du matériel et des portes (y compris le verrouillage) ne doit pas être altéré.

4.4. - ESSAIS DE TENUE AUX CONTRAINTES MECANIQUES (Code d'Essais EDF HN 60-E-03)

4.4.1. - Déformabilité

Un premier essai consiste à appliquer une charge de 250 daN/m^2 uniformément répartie sur la surface totale du toit. Pendant et après cet essai, on vérifie le bon fonctionnement des portes et le maintien de l'efficacité des verrouillages (impossibilité de démonter les panneaux et le toit avant l'ouverture et d'ouvrir la porte sans retirer le cadenas de consignation). Après l'essai, aucune partie de l'enveloppe ne doit présenter de déformation permanente.

D'autres essais avec des charges de même valeur réparties sur des surfaces plus petites sont effectués en divers endroits du toit afin de vérifier l'absence de points faibles.

4.4.2. - Essais aux chocs mécaniques provoqués par des objets pointus ou à arêtes vives

Cet essai est effectué sur des éléments d'enveloppe risquant d'être perforés (matériaux plastiques ou métaux légers) ; il est défini dans le Code d'Essais HN 60-E-03 (paragraphe 3.25).

4.5. - ESSAIS DE TENUE A LA CORROSION DES MATERIAUX A BASE DE CIMENT OU METALLIQUES

4.5.1. - Tôles d'acier ou ferrures galvanisées

Le contrôle de l'épaisseur du revêtement sera effectué sur des échantillons dont les prélèvements et les dimensions sont à définir entre constructeur et EDF.

a) Galvanisation au trempé, à chaud, à façon :

L'épaisseur du revêtement de zinc sera conforme aux valeurs du tableau 3 de la norme NF A 91-121.

b) Métallisation par projection au pistolet :

L'épaisseur de zinc sur les tôles de 1 à 5 mm doit être supérieure ou égale à 160 µm (équivalent à 1 100 g de Zn/m^2).

4.5.2. - **Revêtements de peinture** sur subjectile à base de ciment ou métallique

Chacun des quatre essais suivants sera effectué sur trois éprouvettes de dimensions 200 x 100 mm, découpées sur des échantillons dont les prélèvements sont à définir entre constructeur et utilisateur.

4.5.2.1. - **Essai d'adhérence**

Cet essai est effectué suivant la norme NF J 17-082.

Critère d'acceptation : l'adhérence du feuil sur le subjectile doit être supérieure à 2 mPa.

4.5.2.2. - **Essai de tenue au brouillard salin**

Cet essai est effectué suivant la norme NF X 41-002.

La durée d'exposition est de 720 heures.

Critère d'acceptation : sur les subjectiles métalliques le cliché de référence est le cliché Ri_1 de la norme ISO 4628/3 ou le cliché Re_1 de l'échelle européenne de degrés d'enrouillement pour peintures antirouille.

4.5.2.3. - **Essai de vieillissement artificiel**

Cet essai est effectué suivant la norme NF T 30-049 avec 50 cycles pour la phase principale.

Critère d'acceptation : les mêmes que pour l'essai de tenue au brouillard salin.

4.5.2.4. - **Essai de résistance à l'abrasion**

Cet essai est effectué suivant la norme américaine ASTM D 968.

Critère d'acceptation : la quantité de sable, pour user le revêtement, doit être supérieure à 75 litres.

4.6. - **ESSAIS SUR AUTRES MATERIAUX**

Les essais sur les autres matériaux utilisés devront être conformes à ceux de leur norme spécifique.

5. - DIRECTIVES POUR L'ETABLISSEMENT DU DOSSIER D'IDENTIFICATION

5.1. - DEFINITION

Le dossier d'identification caractérise un modèle proposé par le constructeur et répondant aux spécifications du matériel définies par les normes correspondantes.

Il fournit :

- la connaissance du matériel concerné ;
- la vérification de l'identité des différents exemplaires d'un même modèle.

5.2. - COMPOSITION DU DOSSIER D'IDENTIFICATION

Le dossier d'identification, daté et certifié, conforme au modèle présenté aux essais de qualification, comprend :

a) Les plans certifiés conformes suivants :

- plans d'ensemble indiquant la disposition du tableau MT ;
- plans du socle indiquant l'emplacement et la section des trous de passage des câbles, la nature du matériau, les revêtements éventuels ;
- plans de l'enveloppe sur lesquels sont donnés, en particulier, les renseignements suivants :
  . accès,
  . nature des matériaux constituant l'enveloppe et les revêtements éventuels (murs, plafond, sol) ;
- les plans indiquant en particulier les cotes principales et la nature des matériaux utilisés pour les châssis et fixation, les collecteurs de terre ;
- les plans indiquant l'emplacement :
  . des câbles MT,
  . des circuits de terre,
  . des détecteurs de défaut.

b) Une notice concernant la manutention, l'installation, le fonctionnement et l'entretien du matériel (voir annexe D).

c) La fiche de caractéristiques (voir annexe E).

d) La liste des documents composant le dossier d'identification.

e) Un tableau des mises à jour du dossier d'identification.

5.3. - ETABLISSEMENT ET DIFFUSION

Le dossier d'identification est établi par le constructeur sous sa responsabilité. Quatre exemplaires sont fournis à EDF.

Un exemplaire "Constructeur" est tenu sur place à la disposition d'EDF.

5.4. - MISE A JOUR DU DOSSIER D'IDENTIFICATION

Les modifications apportées au produit selon les dispositions figurant au protocole du suivi de qualité affectant :

- les caractéristiques principales figurant à la fiche caractéristique ;
- les documents composant le dossier d'identification ;

entraînent la mise à jour du dossier d'identification détenu par le constructeur.

6. - DOCUMENTS AUXQUELS IL EST FAIT REFERENCE

6.1. - DOCUMENTS EDF

- HN 20-M-62 (Novembre 1975)	Protection des surfaces par métallisation au pistolet à l'aide de zinc, d'aluminium ou d'alliage zinc-aluminium.
- HN 33-S-23 (Novembre 1981)	Câbles isolés au polyéthylène réticulé de tension assignée 12/20 kV pour réseaux de distribution.
- HN 52-S-61 (Septembre 1978)	Prises de courant 24 kV - 200 A, 400 A et 630 A.
- HN 60-E-03 (Octobre 1988)	Matériels électriques de distribution à basse tension - Essais.
- HN 64-S-33 (Avril 1989)	Postes MT/BT de distribution publique préfabriqués en élévation.
- HN 64-S-42 (Décembre 1985)	Appareillage simplifié 24 kV sous enveloppe métallique pour postes MT/BT alimentés en coupure d'artère.
	Guide Technique de la Direction de la Distribution.
- CGTG-T-24.4	
- CEMETE CE 86.079/B	
- CEMETE CE 86.228/A	

6.2. - DOCUMENTS ETABLIS PAR L'UNION TECHNIQUE DE L'ELECTRICITE

- NF C 20-010 (Octobre 1986)	Règles communes aux matériels électriques - Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes.
- UTE C 66-400 (Novembre 1972)	Ferrures - Galvanisation à chaud des pièces en métaux ferreux : Règles.

6.3. - DOCUMENTS PUBLIES PAR L'ASSOCIATION FRANCAISE DE NORMALISATION

- NF A 35-511 (Juillet 1983)	Produits grenaillés et peints fabriqués de façon automatique.
- FD A 35-512 (Juin 1986)	Recommandations quant à la mise en oeuvre et à l'emploi des produits grenaillés et peints de façon automatique.

- NF A 91-121 (Août 1987)	Galvanisation par immersion dans le zinc fondu (galvanisation à chaud) - Produits finis en fer - Acier - Fonte.
- NF A 91-122 (Août 1987)	Revêtements métalliques - Produits finis en acier galvanisés à chaud - Recommandations relatives à la conception et à l'utilisation des produits galvanisés.
- NF J 17-082 (Juillet 1974)	Mesure de l'adhérence par traction.
- NF P 18-301 (Décembre 1983)	Granulats naturels pour bétons hydrauliques.
- NF P 18-353 (Juin 1985)	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Mesure du pourcentage d'air occlus dans un béton frais à l'aéromètre à béton.
- NF P 18-406 (Décembre 1981)	Essai de compression.
- NF P 18-407 (Décembre 1981)	Essai de flexion.
- NF P 18-554 (Décembre 1979)	Granulats - Mesures des masses volumiques, porosite, coefficient d'absorption et teneur des gravillons et cailloux.
- NF P 18-572 (Octobre 1978)	Granulats - Essai d'une mesure micro-deval.
- NF P 18-573 (Octobre 1978)	Granulats - Essai Los Angeles.
- NF P 18-576 (Octobre 1978)	Granulats - Mesure du coefficient de friabilité des sables.
- NF T 30-049 (Avril 1985)	Revêtements à usage extérieur - Essai de vieillissement artificiel.
- NF X 41-002 (Août 1975)	Essai au brouillard salin.
- NF X 60-500 (Octobre 1988)	Terminologie relative à la fiabilité - Maintenabilité - Disponibilité.

6.4. - DOCUMENTS DIVERS

- ISO 1460 (1973)	Revêtement métalliques - Revêtements de galvanisation à chaud sur métaux ferreux - Détermination de la masse par unité de surface - Méthode gravimétrique.
- ISO 1461 (1973)	Revêtements métalliques - Revêtements de galvanisation à chaud sur produits finis en fer - Spécification.

- ISO R 2063	Revêtements métalliques - Protection du fer et de l'acier contre la corrosion - Métallisation au pistolet du zinc et de l'aluminium.
- ISO 3613	Couches de conversion au chromate sur zinc et cadmium - Méthodes d'essai.
- ISO 3892 (1980)	Couches de conversion sur matériaux métalliques - Détermination de la masse par unité de surface - Méthodes gravimétriques.
- ISO 4520	Couches de conversion au chromate sur les dépôts électrolytiques de zinc et de cadmium.
- ISO 4628/2 (1972)	Peintures et vernis - Evaluation de la dégradation des surfaces peintes - Désignation de l'intensité, de la quantité et de la dimension des types courants de défauts - Partie 2 : Désignation du degrés de cloquages.
- ISO 4628/3 (1982)	Peintures et vernis - Evaluation de la dégradation des surfaces peintes - Désignation de l'intensité de la quantité et de la dimension des types courants de défauts - Partie 3 : Désignation du degré d'enrouillement.
- DIN 50/942 (Mai 1987)	Phosphating of metals ; principles, methods of test, process principles, symbols and test methods.
- ASTM D 968 (1981)	Test method for abrasion resistance of organic coatings by the falling abrasive tester.

SCHEMA UNIFILAIRE DES CIRCUITS MOYENNE TENSION

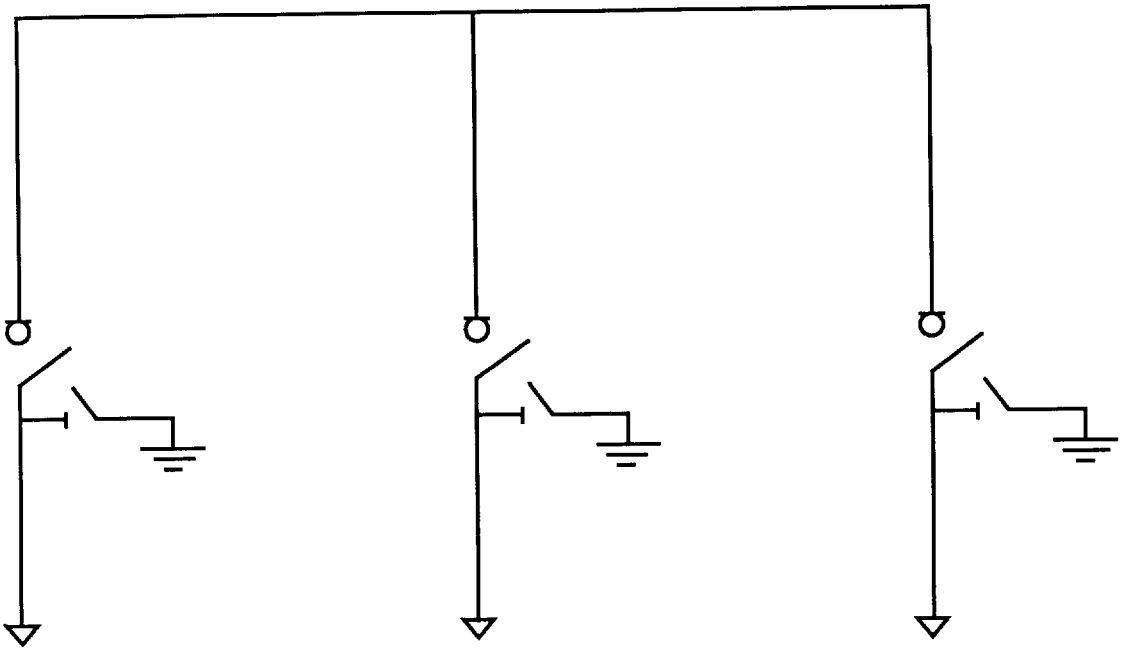


Schéma A-1

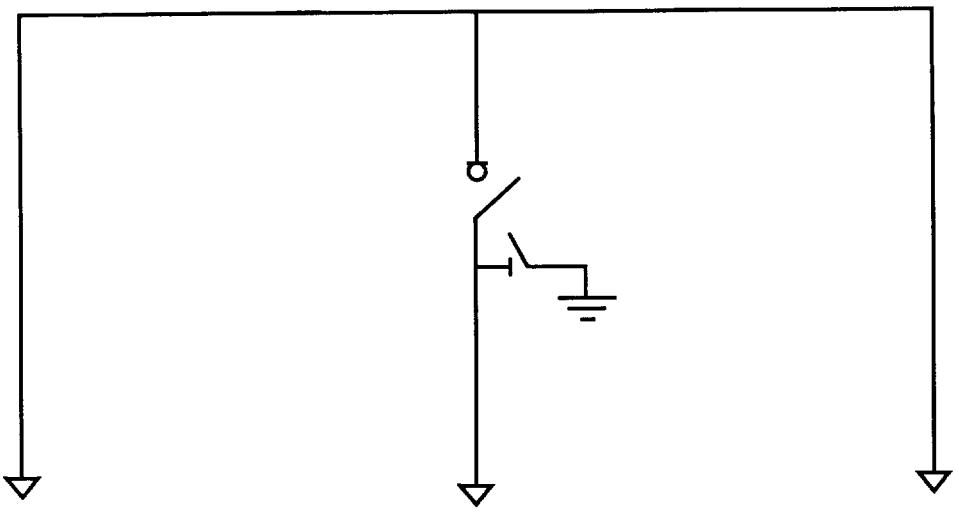
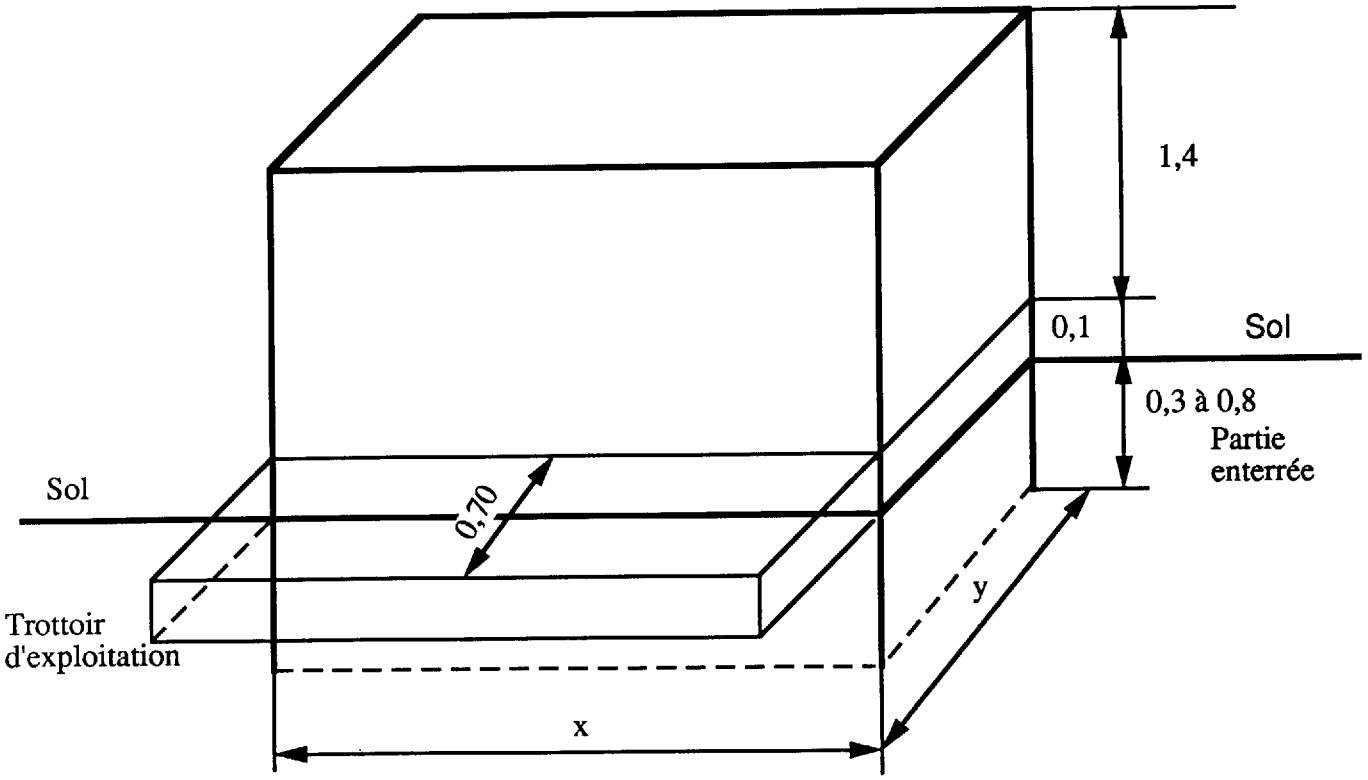


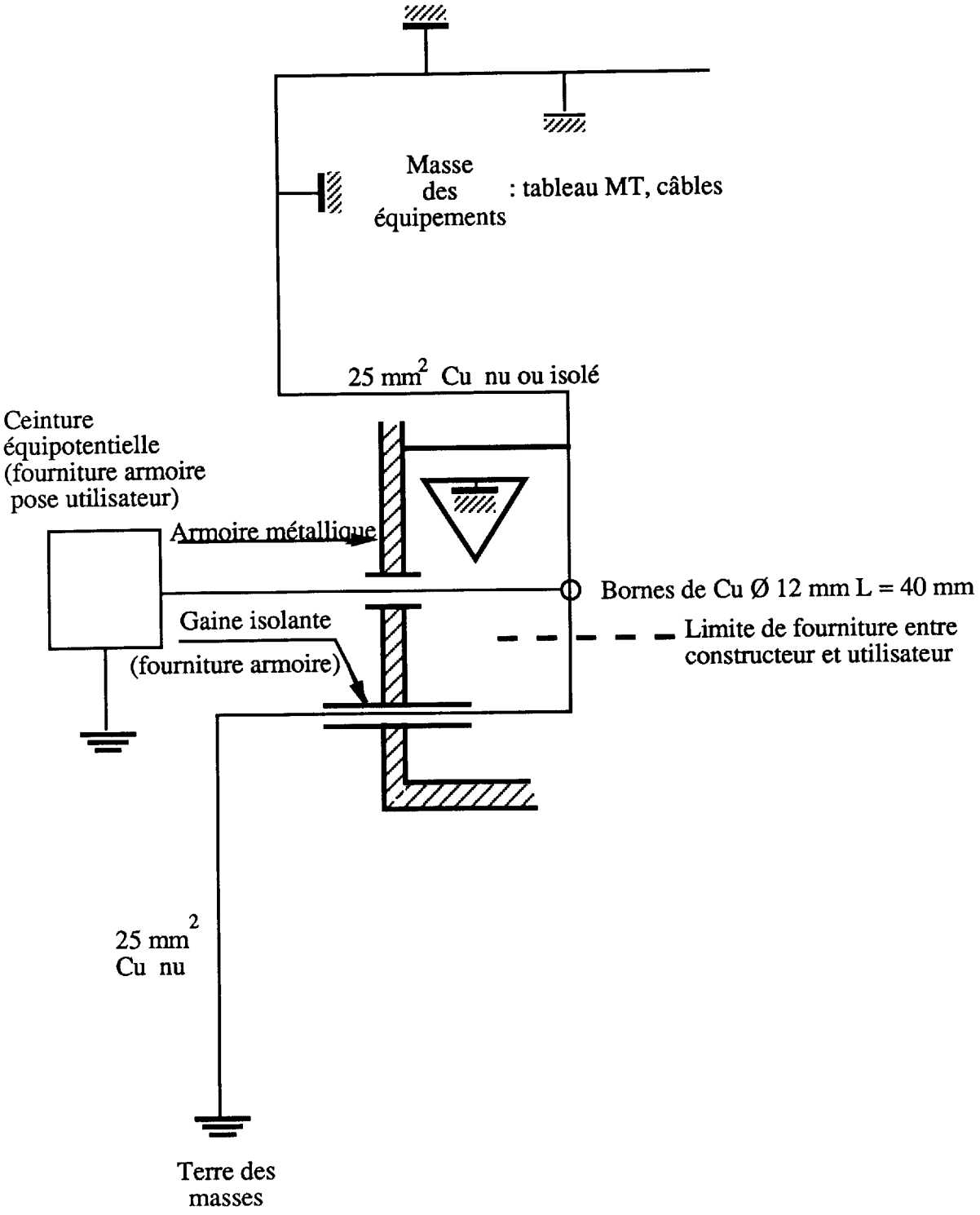
Schéma A-2

DIMENSIONS DE L'ARMOIRE



$$x \cdot y = 2\ m^{2\ +0}_{\ -4\%}$$

CIRCUIT DE TERRE



ANNEXE D

SOMMAIRE-TYPE D'UNE NOTICE

PREMIERE PARTIE

1. - GENERALITES

- Composition de l'armoire (liste-type des différents ensembles pouvant composer une armoire) ;
- Schémas unifilaires MT ;
- Photos de l'ensemble portes fermées et portes ouvertes des arrivées MT.

2. - DESCRIPTION

- Cuve, enveloppe, toit (conception, esthétique...) ;
- Appareillage MT installable ;
- Notice concernant le raccordement des câbles MT ;
- Circuits de protection et de mise à la terre des masses ;
- Accessoires.

ANNEXE D

DEUXIEME PARTIE

1. - TRANSPORT, MONTAGE, MISE EN OEUVRE

- Transport, livraison, manutention in situ (dimension des volumes insécables) ;
- Stockage ;
- Implantation, montage, raccordements ;
- Mise en service.

2. - EXPLOITATION

- Accès à l'armoire ;
- Manœuvres de l'appareillage MT.

3. - ENTRETIEN

Liste des différentes opérations d'entretien avec leur périodicité.

4. - DEPANNAGE, PIECES DE RECHANGE

La deuxième partie constitue la notice d'exploitation.

ANNEXE E

FICHE DE CARACTERISTIQUES

1. - GENERALITES

1.1. - **Désignation du produit**

1.2. - **Référence aux normes et spécifications**

2. - CARACTERISTIQUES GENERALES

2.1. - **Caractéristiques électriques nominales**

2.2. - **Dimensions et masses**

- Dimensions extérieures, surface au sol ;
- Distances à réserver pour l'accès et la manutention ;
- Dispositifs pour la fixation de l'appareillage, passage et fixation des câbles de raccordement ;
- Masses approximatives des différentes parties du poste ;
- Masse de l'ensemble équipé sans transformateur.

2.3. - **Degré de protection**

3. - CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS CONSTITUTIFS PRINCIPAUX

3.1. - **Enveloppe - Cuve - Toit - Portes - Ventilations - Huisserie**

Nature et caractéristiques des matériaux utilisés
Nature et caractéristiques des revêtements de surface
Notes de calculs définissant les structures et la composition des bétons.

3.2. - **Châssis et fixation**

Nature, protection contre la corrosion.

3.3. - **Appareillage principal (tableau MT, câbles MT, raccordements MT)**

Type, fournisseurs
Caractéristiques électriques.

3.4. - **Circuit de la terre des masses**

Nature, section, protection.